

Поляков А.П., д.т.н., проф.; Коробов С.С., студент

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ДІАГНОСТУВАННЯ АВТОМОБІЛЬНИХ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ

Проаналізовано основні методи діагностування двигунів внутрішнього згорання. Запропоновано удосконалений метод діагностування двигуна внутрішнього згорання за показниками токсичності відпрацьованих газів.

Двигун внутрішнього згорання є джерелом механічної енергії в більшості автомобілів. Індикатором його стану є витрата палива і масла, токсичність відпрацьованих газів, колір відпрацьованих газів, шуми, стуки і вібрації, а також динамічні характеристики автомобіля.

Основну увагу приділимо діагностиці двигуна як силового агрегату, де теплова енергія палива при згорянні, перетворюється на механічну.

Діагностика - це процес визначення технічного стану автомобіля або його будь якого вузла агрегату без розбирання, або з його частковим розбиранням

Як правило, в процесі експлуатації автомобіля виникають конкретні проблеми (підвищена витрата масла, стуки, втрата потужності і т.д.). У кожному випадку бажано знати якомога більше. Потрібна повна діагностика, так як виявлені дефекти, можуть впливати на безпеку руху, екологію, та витрати на ремонт для підтримання автомобіля в справному стані. Діагностичні роботи також є обов'язковим положенням при технічному обслуговуванні двигунів. Технічний стан двигуна прийнято оцінювати за найбільш важливими діагностичними параметрами. Найбільш поширеними є такі діагностичні параметри двигуна є:

Компресія - тиск в циліндрі наприкінці такту стиснення. Цей параметр дозволяє оцінити герметичність камери згорання, від якої залежить ефективність перетворення теплової енергії, що виділяється при згорянні палива, в механічну, а в кінцевому підсумку - потужність і економічність двигуна, його токсичність і витрата масла. Відомо два методи вимірювання компресії: прямий і непрямий. При прямому методі всі свічки запалювання викручуються з циліндрів і через свічкові отвори, за допомогою звичайного стрілочного компресометра, або електронного датчика мотор-тестера, вимірюється компресія. При непрямому методі свічки не викручуються і компресія за допомогою мотор-тестера вимірюється через струм стартера в режимі прокрутки колінчатого валу. Метод, як правило, застосовується коли відсутній прямий доступ до свічок запалювання або коли важливіше знати не величину компресії, а її різницю між циліндрами.

Тиск мастила в системі. Цей діагностичний параметр дозволяє оцінити знос деталей кривошипно-шатунного механізму (корінні і шатунні шийки колінчатого вала - вкладиші), знос підшипників розподільчого валу, стан масляного насоса і редукційного клапана.

Тиск газів в картері або кількість газів, які прориваються в картер. Ці діагностичні параметри також дозволяють оцінити стан циліндро-поршневої групи досить об'єктивно, ця діагностика не отримала широкого розповсюдження. При вимірюванні слід виміряне значення порівняти з нормативним, встановленим заводом виробником для кожного двигуна окремо.

Розрідження у впускному колекторі. Даний діагностичний параметр дозволяє оцінити стан циліндро-поршневої групи і газорозподільного механізму. За фазовим зрушенням, формою і амплітудним значенням кривої пульсуючого розрідження (в ідеалі це сигнал синусоїдальної форми), можна судити про стан приводу розподільчого валу (ремінь,

ланцюг), зазорах та герметичності клапанів, наявності відкладень і нагару на впускних клапанах, що призводять до погіршення наповнення циліндрів паливо-повітряною сумішшю.

Аналіз вібрацій, стукотів і шумів двигуна. Справний двигун видає рівномірний шум. Але рано чи пізно з'являються різні додаткові шуми. Найбільш часто з'являється періодичне «здригання» двигуна на холостих обертах, яке зазвичай відбувається через пропуски займання паливо-повітряної суміші (дефектні свічки, невідповідний зазор в свічках, ранне запалення, «багата» або «бідна» суміш).

Аналіз димності відпрацьованих газів. У справного, прогрітого двигуна в теплу погоду, відпрацьовані гази практично безбарвні. Після запуску двигуна, у міру прогріву глушника, можна спостерігати більш білі відпрацьовані гази (пар), які припиняються після випаровування звідти вологи. У холодну погоду пар видно і на прогрітому двигуні.

Газоаналіз. Діагностика технічного стану двигуна, і тим більше рекомендація про необхідність ремонту, не може бути повною без аналізу складу вихлопних газів. Але для аналізу технічного стану двигуна внутрішнього згорання недостатньо простого газоаналізатора для вимірювання CO. У цьому випадку потрібен чотирьохкомпонентний газоаналізатор який дозволить більш точно визначити не лише вміст CO.

Після виконаного аналізу літературних джерел серед багатьох факторів впливу на процеси сумішоутворення та згорання палива й відтак, на токсичність відпрацьованих газів карбюраторних двигунів внутрішнього згорання, вибрано за найбільш інформативний компонент відпрацьованих газів - вміст оксиду вуглецю. Відповідно до цього основними чинниками, вплив яких на вміст у відпрацьованих газах бензинових двигунів CO є найбільшим - кут випередження запалювання, положення гвинта регулювання якості суміші; компресія у циліндрах (знос деталей циліндро-поршневої групи - пробіг автомобіля); нерівномірність за агрегатним та за фракційним складом бензину.

Враховуючи все вище сказане і те, що більшість автотранспортних засобів оснащені дизельними двигунами, які значно відрізняється від бензинового по конструкції та організації протікання робочих процесів, тому доцільно буде розробити методіку діагностування дизельного двигуна за токсичними компонентами відпрацьованих газів, яка дозволить на підставі порівняння значень вмісту токсичних компонентів з нормативними значеннями визначити технічний стан основних вузлів та агрегатів двигуна та систем, які забезпечують його роботу.

Перспективність даного методу обґрунтовується тим, що в процесі експлуатації двигуна внутрішнього згорання деталі та механізми припрацьовуються, і в деяких випадках, при діагностиці двигуна, навіть часткове розбирання може призвести до порушення їх взаємного розташування, а застосування удосконаленої методіки дозволить провести діагностування без розбирання двигуна.

Список літературних джерел

1. Абрамов О.В. Прогнозирование состояния технических систем / О.В. Абрамов, А.Н. Розенбаум. – М.: Наука, 1990. – 126 с. – ISBN 5-02-006720-2.
2. ГОСТ 270002-89 Надійність в техніці. Терміни і визначення. – М.: Видав.Стандартів, 1983. – 30 с.

Поляков Андрій Павлович – д.т.н., професор, Директор центру моніторингу якості освіти та інновацій навчального процесу, Вінницький національний технічний університет.

Коробов Сергій Сергійович – студент, Вінницький національний технічний університет.